

ПОКРАЩАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШВИДКОРІЗАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ

Дернова Н. Ю., студентка; Говорун Т. П., ст. викладач

Інструменти із швидкорізальних сталей працюють в умовах впливу складного комплексу чинників, наприклад високих контактних напруг і температур, а також в умовах активного абразивного впливу інструментального матеріалу, адгезійно-втомних, корозійно-окисних і дифузійних процесів. Підвищення працездатності таких інструментів за рахунок збільшення їх твердості, стійкості, надійності і продуктивності є одним з головних факторів підвищення ефективності виробництва.

Працездатність ріжучого інструменту може бути підвищена за рахунок такої зміни поверхневих властивостей інструментального матеріалу, при якій контактні площі інструменту будуть найбільш ефективно чинити опір різним видам зношування як при кімнатній, так і при підвищеній температурах. При цьому інструментальний матеріал повинен одночасно володіти достатнім запасом міцності при стисненні і вигині, прикладанні ударних імпульсів і знакозмінних напружень. Використані для виготовлення ріжучого інструменту швидкорізальні сталі, на відміну від інших інструментальних сталей, мають високу теплостійкість (червоністькість), тобто здатність зберігати свою структуру (мартенсит), високу твердість, міцність і зносостійкість при підвищених температурах, що виникають у ріжучій кромці при різанні з великою швидкістю. Ці сталі зберігають мартенситну структуру при нагріванні до температури 600-620°C. Тому застосування швидкорізальних сталей дозволяє значно підвищити швидкість різання (в 2-4 рази) і стійкість інструментів (в 10-30 разів) в порівнянні зі сталями, що не володіють теплостійкістю.

Термоциклічна обробка (ТЦО) є одним з ефективних способів зміни структури і властивостей залізовуглецевих сплавів. Багатократні фазові і структурні перетворення в результаті повторних циклів нагріву і охолодження приводять до покращення структури і підвищення механічних властивостей сталей. Термообробка з використанням ТЦО приводить до утворення максимально дрібнозернистої структури, яка визначає одержання виробів з унікальними властивостями — одночасно підвищена міцність, в'язкість та пластичність. Саме ці параметри впливають на ефективність роботи інструментів.

Швидкорізальні сталі були й залишаються інструментальним матеріалом, використовуваним для обробки металів. У зв'язку з дефіцитом вольфраму останнім часом отримали розповсюдження швидкорізальні вольфрамомолібденові сталі, які навіть витіснили «класичну» сталь P18. З цих сталей переважно застосовують сталь P6M5.

Великий вклад класичних робіт Геллера Ю.А., Кремнева Л.С. та інших вчених в металознавство швидкорізальних сталей є основою всіх сучасних досліджень. В той же час, розвиток нових технологій зумовлює можливість виявлення резервів для покращення цих властивостей. Більшість дослідів по швидкорізальним сталям направлено на покращення їх властивостей в литому і повністю термообробленому стані. Застосування термоциклічної обробки для ряду конструкційних сталей має позитивний ефект, що виражається у підвищенні межі текучості до 6 – 15%, відносного подовження до 22 – 36%, ударної в'язкості до 100 – 130% при збереженні рівня твердості. Тому представляється доцільним застосування термоциклування при термічній обробці швидкорізальної сталі.

Застосування термоциклічної обробки для вуглецевих інструментальних сталей на заміну нормалізації дозволяє досягнути майже двократного зниження твердості до рівня, що відповідає вимогам. В той же час, застосування термоциклічної обробки для високо вуглецевих сталей з великою частиною карбідної фази, якими являються швидкорізальні сталі нормальної і підвищеної теплостійкості, вважаються проблемними.

За останній час Хайдоровим А.Д. і Кондратьєвим С.Ю. [1] виконані роботи, що дозволяють покращити структуру швидкорізальних сталей, навіть в литому стані, за рахунок зменшення кількості ледебуритної евтектики та зміни розмірів й складу карбідної фази. Мета роботи полягала у покращенні мікроструктури литої швидкорізальної сталі Р6М5-Ш за рахунок зменшення кількості ледебуритної евтектики, роздроблення та зменшення карбідної сітки, зниження карбідної неоднорідності, зміни розмірів і складу карбідів. Отримані результати показують, що застосування ТЦО до гарячекатаної швидкорізальної сталі, з якої виробляють більшість ріжучих інструментів різноманітної номенклатури, може дати позитивний результат. При цьому багатократне циклування повинне впливати як на поліморфне перетворення, так і на трансформацію карбідної фази, кількість якої в швидкорізальних сталях може досягати 22-28% [2]. Завдяки саме застосуванню ТЦО в металургії буде вирішено ряд проблемних питань щодо покращення властивостей інструментальних сталей, тим самим підвищення надійності та довговічності інструменту.

Список літератури

1. Кондратьев С. Ю. Термоциклическая обработка литой быстрорежущей стали Р6М5 / С. Ю. Кондратьев, А. Д. Хайдоров // Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. – 2010. - № 12. – С.5-9.

2. Хайдоров А. Д. Влияние термоциклической обработки на структуру литой быстрорежущей стали Р6М5-Ш / А. Д. Хайдоров, С. Ю. Кондратьев // Металловедение и термическая обработка металлов. - 2011. - № 6. - С. 42-47.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фак-ту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 81-82.